Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Würzburg.
Vorstand: Professor Dr. Max Kappis.

Die Embolektomie als Behandlungsmethode der peripheren arteriellen Embolie.

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Bayerischen Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

zur

Erlangung der Medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Artur Taubenreuther

aus Hof/Saale.

Würzburg

Buchdruckerei Richard Mayr.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg.

Referent:
Professor Dr. med. M. Kappis.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit und Verehrung
gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549822_0133

Als im Jahre 1908 Trendelenburg auf dem Chirurgenkongreß sein Operationsverfahren zur Behebung der Lungenembolie bekanntgab, war bis zur dieser Zeit die Embolektomie an den Extremitätenarterien zwar schon oft versucht, aber noch nie mit dauerndem Erfolg ausgeführt worden. Als erster hatte im Jahre 1895 der russische Chirurg Ssabbanejew die Embolektomie an der Arteria femoralis versucht. Er mußte jedoch die Operation abbrechen, ohne den Embolus gefunden zu haben, weil der Patient kollapierte. In den folgenden Jahren berichteten Lejars, Steward, Schiassi, Murphy, Carell, Leriche und noch andere bedeutende Chirurgen von Embolektomien. Aber keiner konnte von einem Dauererfolg berichten. Es waren nur Erfolge für Stunden. Endlich gelang es Georg Labey im Jahre 1911, die Operation an der Arteria femoralis bei einem 38jährigen Manne mit gutem Erfolg auszuführen. Die Veröffentlichungen von erfolgreich ausgeführten Embolektomien häuften sich von Jahr zu Jahr. Schließlich konnte Kirschner im Jahre 1924 von der ersten geglückten Embolektomie aus den Lungenarterien berichten. Die meisten Embolektomien wurden in der ersten Zeit in Schweden ausgeführt. Dort wirkte in Stockholm Einar Key, der durch seine Veröffentlichungen über die Embolektomie sich große Verdienste erworben hat und auf diesem Gebiete der Lehrer für die ganze Welt geworden ist. Heute wird die Operation in der ganzen Welt ausgeführt; die Embolektomie an den peripheren Arterien ist zur bekannten Operation geworden. Sie ist aber leider noch mit einem großen Mangel behaftet. Sie ist nur in der Hälfte der Fälle von Erfolg.

Woran liegt dies?

Um uns darüber klar zu werden, wollen wir uns etwas näher mit der Embolie der peripheren Arterien befassen.

Wesen und Art der Embolie.

Unter Embolie versteht man die Aufhebung der Blutzirkulation in den Arterien infolge Obturation durch frei bewegliche Körper, den Emboli. Meist besteht der Embolus aus körpereigenem Material (Blutpfropf, Fett, Pigment, Gewebe und Geschwulstzellen). In anderen Fällen aus körperfremden Stoffen (Bakterien, Parasiten, Luft und Geschoßteilen). Am häufigsten wird die Embolie durch verschleppte Blutpfröpfe hervorgerufen.

Entstehungsort der Emboli.

Die Emboli in den Extremitätenarterien haben ihren Ursprung vor allem im linken Herzen, seltener in der Intima der Aorta und der großen Gefäße. Die Lungenvenen kommen als Entstehungsort praktisch kaum in Betracht. Bei der gekreuzten oder paradoxen Embolie stammen die verschleppten Thromben aus den Körpervenen. Sie kommen von dort aus in das rechte Herz, dann aber nicht in den kleinen Kreislauf, wo sie eine Lungenembolie hervorrufen würden, sondern sie passieren das offengebliebene Foramen ovale und gelangen über das linke Herz in den großen Kreislauf. Nach Aschoff hat man in 30% aller Sektionen ein offenes Foramen ovale gefunden. Im Gegensatz dazu ist die paradoxe Embolie ziemlich selten. Zu erwähnen wäre noch die retrograde Embolie. Man versteht darunter eine rückläufige Verschleppung von Thromben in den Venen. Dazu ist eine völlige Umkehr der Strömung als treibende Kraft notwendig (Hustenstöße, forcierte Atmung). Eine praktische Bedeutung kommt der retrograden Embolie nicht zu.

Welche Krankheiten kann man für das Entstehen der Embolie verantwortlich machen?

Den besten Aufschluß darüber gibt uns die Statistik von Key, die an Hand von 225 Fällen folgende Angaben über die ursächlichsten Grundkrankheiten bringt.

Grundkrankheit	Zahl	unkompliz.	kompliziert mit:						
			Herzleid.	Infekt. krkh.	Arteriosskl.	Lues	Diabetes	Tbc.	Morbus Basedowi
Herzleiden	155	140	–	–	10	–	2	–	3
Postop. Zustand	32	18	8	1	4	1	–	–	–
Zust. nach Geburt u. Abort	5	–	4	–	–	–	–	1	–
Infekt. Krkh.	19	10	9	–	–	–	–	–	–
Arteriosklerose	6	6	–	–	–	–	–	–	–
Nephritis	3	–	3	–	–	–	–	–	–
Aortenaneurisma und Aortitis	5	4	–	–	–	–	–	–	–

Wie aus dieser Zusammenstellung leicht ersichtlich ist, spielen die Herzleiden die größte Rolle. In 70% der Fälle war das Herz der Ausgangspunkt der Embolie. Mit 14% folgen dann die Embolien nach Operationen, während die Embolien nach Infektionskrankheiten nur einen Anteil von 8,4% ausmachen. Für die Infektionskrankheiten kommen vor allem Angina, Grippe, Sepsis, Typhus und Diphtherie in Betracht.

Welcher Art sind nun die Herzleiden?

Die Antwort darauf entnehmen wir wiederum am besten einer Aufstellung von K e y.

Es fanden sich:

Mitralstenose	in	31	Fällen
Mitralinsuffizienz	„	9	„
Mitralinsuffizienz u. Stenose	„	5	„
Mitralfehler	„	18	„
Mitralfehler u. Fehler d. Aortenkl.	„	14	„
Aortenstenose	„	1	„
Endocarditis	„	8	„
Myocarditis	„	48	„
Kardiosklerose	„	9	„

Die häufigsten Veränderungen am Herzen, die Embolien erzeugen können, sind demnach die Myocarditis und die Mitralfehler. Bei den Gefäßen spielt für das Entstehen von Embolien nur die Aorta

eine Rolle. Die Veränderungen sind arteriosklerotischer und luetischer Natur.

Verteilung auf Alter und Geschlecht.

Was die Verteilung hinsichtlich der Geschlechter betrifft, scheint das weibliche Geschlecht häufiger von der Extremitätenembolie betroffen zu werden, als das männliche. Key stellt von 225 Fällen 125 Embolektomien bei Frauen, nur 100 an Männern gegenüber.

Dieselbe Tatsache stellen auch noch andere Chirurgen fest, sie haben jedoch bei weitem nicht so viele Fälle nachprüfen können, wie Key.

In bezug auf das Alter verteilen sich die 225 Fälle Keys wie folgt:

10—20 Jahre	3 Fälle
21—30 „	11 „
31—40 „	36 „
41—50 „	52 „
51—60 „	57 „
61—70 „	50 „
71—80 „	13 „
81—90 „	3 „

Allgemein kann man sagen, daß die Embolie in fast jedem Alter vorkommen kann. Der jüngste Patient war ein 17 Monate alter Junge. Am häufigsten ereignen sich Embolien zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr.

Für die Embolien in den jüngeren Jahren werden zum großen Teil die Infektionskrankheiten verantwortlich zu machen sein, während vom 40. Lebensjahre an den Herzleiden und der Arteriosklerose die Hauptrolle für das Entstehen der Embolie zukommen.

Lokalisation der Emboli.

Emboli, die in den großen Kreislauf gelangen, können entweder in Organen oder in den Extremitäten Gefäßverschlüsse erzeugen. In der Regel ist es meist so, daß beides zusammen vorkommt. Die Embolie in den Organen macht nur selten solche ausgeprägte Sym-

ptome, wie die Extremitätenembolie, oder tritt während des Lebens überhaupt nicht in Erscheinung, sondern wird erst bei der Sektion als Nebenbefund festgestellt.

Bull, der 6140 Sektionen überprüft hat, fand folgende Lokalisation im großen Kreislauf:

Nieren	74	Extremitäten	15
Milz	60	Darm	6
Hirn	32	Leber	1

Wie man hieraus ersieht, werden die Extremitäten verhältnismäßig selten von der Embolie betroffen.

Merkwürdigerweise werden die unteren Extremitäten häufiger von der Embolie betroffen als die oberen Extremitäten. Bull fand bei 15 Fällen ein Verhältnis von 14 : 1, Key bei 245 Extremitätenembolien eine Verteilung von 209 : 36. Eine Erklärung für diese Verteilung läßt sich nicht geben.

Nach den Feststellungen Petitpierres steht die Arteria femoralis communis mit 48,8% in der Häufigkeit des Embolievorkommens weit an der Spitze. Dann folgen die Arteria iliaca communis mit 17%, Aorta mit 9,3%, axillaris, brachialis, und poplitea mit je 7,7%, Arteria iliaca externa mit 3,1%, Arteria femoralis propria mit 2,7% und subclavia, radialis, ulnaris und tibialis mit je 0,7%.

Besser ersichtlich werden diese Verhältnisse durch eine Aufstellung von Einar Key.

Obere Extremität:		Untere Extremität:	
Arteria subclavia	2	Aorta	24
„ axillaris	13	Arteria iliaca com.	37
„ brachialis	19	„ „ ext.	5
„ radialis	1	„ femoralis com.	108
„ ulnaris	1	„ „ propria	6
		„ poplitea	28
		„ tibial. post.	1
Summa:	36	Summa:	209

Die Emboli lokalisieren sich in den meisten Fällen an den Teilungsstellen der größeren Gefäße wie z. B. an der Bifurcatio aortae,

an der Teilungsstelle der Arteria iliaca communis, femoralis communis, poplitea und Axillaris. Die Emboli können aber auch im glatten geraden Gefäß stecken bleiben, wenn das nach der Peripherie hin sich verengende Gefäßrohr zu eng wird. Dabei kann sich der Embolus bei größerer Länge zusammenrollen und zusammenknäueln; es sind selbst echte Knotenbildungen beobachtet worden. Durch den Anprall sei er frontal oder tangential, wird das Gefäß gedehnt und die Adventitia gereizt. Dadurch tritt Gefäßkrampf auf, der den Gefäßverschluß vervollständigt.

Bleibt der verschleppte Thrombus an einer Gefäßgabelung so hängen, daß er in beide Gefäße hineinragt, so spricht man von einem reitenden Embolus. Er kann aber auch beim Anprall in einzelne Stücke zersplittern, es entstehen dann die multiplen Emboli. Die Stücke können sich dabei gleichzeitig oder hintereinander in ein und dasselbe, oder in mehrere Gefäße verteilen. Werden die Thrombenstücke nach und nach abgerissen und verschleppt, so spricht man von der schubweisen Embolie. Oft verschließt der Embolus nicht sofort vollständig das Gefäßrohr, erst später erfolgt die totale Obturation. Dies geschieht entweder durch nachfolgende multiple Emboli, durch Auftreten des Gefäßkrampfs oder infolge der Ausbildung der sekundären Thrombose.

Sekundäre Thrombose.

Über die Bedeutung der sekundären Thrombose teilen sich die Ansichten der Autoren. Die meisten, unter ihnen auch Key, vertreten die Meinung, daß die sekundären Thromben durch Hineinwachsen in die Kollateralgefäße die Ausbildung eines Kollateralkreislaufs unmöglich machen. Im Gegensatz dazu vertritt Melzner auf Grund seiner Tierexperimente und Beobachtungen an Menschen die Ansicht, daß nicht die sekundäre Thrombose die Ausbildung des Kollaterialkreislaufs erschwere oder verhindere, sondern daß umgekehrt die sekundäre Thrombose entsteht, wenn der Kollateralkreislauf sich nicht ausbildet, oder ungenügend funktioniert. Das Auftreten einer sekundären Thrombose ist demnach nur eine Frage der Seitenbahnenfunktion. Wenn die Seitenbahnen zur Verhinderung der Gangrän ausreichen, dann entsteht auch keine

sekundäre Thrombose. Melzner hat durch Tierversuche festgestellt, daß sekundäre Thrombose nur dann auftritt, wenn der Blutdruck in dem abgesperrten Gefäß unter 15 mm Hg sinkt, daß dann aber auch die Gangrän kurz bevorsteht. An 151 Fällen der Literatur und 9 eigenen hat er nachgewiesen, daß diese Bedingungen auch für den Menschen gelten.

Die sekundäre Thrombose bildet sich fast immer nach der Peripherie hin aus, in selteneren Fällen kann sie auch zentralwärts erfolgen. Sie entsteht in wenigen Stunden. Key fand sekundäre Thromben schon nach zwei Stunden. Wie ausgedehnt die Thrombosen innerhalb weniger Stunden werden können, zeigt ein Fall, den der schwedische Chirurg Henry Sundberg 1920 veröffentlicht hat. Er führte 12 Stunden nach Auftreten der Embolie bei einem 63jährigen Manne die Embolektomie an der Arteria femoralis aus und entfernte einen sekundären Thrombus von 86 cm Länge. Dieses Maß entsprach genau der Länge des Beines.

Besteht die sekundäre Thrombose längere Zeit, so wird es fast unmöglich, den Thrombus vom Embolus zu unterscheiden.

Kollateralkreislauf.

Hat eine Embolie stattgefunden, dann versucht der Organismus die Zirkulationsstörung durch Ausbildung des Kollateralkreislaufs zu beheben. In wenigen Fällen glückt dies auch restlos, sodaß die Extremität vor Gangrän bewahrt wird. Ipsen hat 3 derartige Fälle beobachtet und vertritt daraufhin die Ansicht, 10 Stunden seien eine zu enge Grenze für die Operation. Man solle auf die Ausbildung des Kollateralkreislaufs achten und warten. Die Ausbildung eines leistungsfähigen Kollateralkreislaufs kommt jedoch selten vor, da es sich bei den Emboliefällen ja meist um ältere Leute mit insuffizientem Herzen und arteriosklerotischen Gefäßen handelt. Welche Rolle nun die sekundäre Thrombose dabei spielt, ist bei den verschiedenen Ansichten der Autoren wohl schwer zu entscheiden.

Gefahr der Gangrän.

Wann muß man nun mit Gangrän rechnen?

Wolff und Heidrich haben Statistiken über die Häufigkeit der Extremitätengangrän bei Unterbindung der Arterien zusammengestellt und geben folgende Zahlen an:

Unterbindung	der Art. subclavia	Nekrose in	9,7%
„	„ „ arillaris	„ „	9,8%
„	„ „ brachialis	„ „	3,1%
„	„ Aorta	„ „	100,0%
„	„ Art. iliaca communis	„ „	100,0%
„	„ „ iliaca externa	„ „	13,4%
„	„ „ femoralis comm.	„ „	21,8%
„	„ „ femoralis propria	„ „	10,4%
„	„ „ Poplitea	„ „	37,2%

Aus dieser Zusammenstellung ist vor allem zu ersehen, daß ein Verschluß der Beinarterien im allgemeinen gefährlicher ist als ein solcher der Armarterien. Nach den Meinungen der meisten Autoren sind diese Zahlen aber nicht ohne weiteres auf Embolien annehmbar, da ja bei der Ligatur, die den Kollateralkreislauf besonders bedrohende sekundäre Thrombose nicht in dem Maße in Betracht kommt. Stellt man sich jedoch auf den Standpunkt Melzners, daß die sekundäre Thrombose von der Ausbildung des Kollateralen abhängt, so kann man diese Werte ohne Vorbehalt auf die Embolien übertragen.

Symptomatologie.

Im Vordergrund der klinischen Erscheinungen steht fast immer der plötzliche schlagartig einsetzende, äußerst heftige Schmerz. Nur selten gehen den akuten Symptomen Prodromalerscheinungen voraus. Gleichzeitig mit dem Schmerz oder bald darauf kommen als weitere subjektive Symptome Taubheits- und Kältegefühl auf. Die Patienten geben an, das Gefühl des „Eingeschlafenseins" zu haben. Es können aber dem Embolieschmerz auch Parästhesien vorangehen. Der erste blitzartige Schmerz beruht nach Odermatt, Petitpierre und Seifert auf einem vom Embolus

hervorgerufenen umschriebenen Gefäßkrampf. Es ist dies der eigentliche Embolieschmerz, der von den nachfolgenden Schmerzen, die erst sekundär durch die Ernährungsstörungen in den Geweben entstehen, den sogen. Gangränschmerzen zu trennen ist. Zu diesen Symptomen kommen noch Veränderungen der Hautsensibilität. Die Hautsensibilität ist entweder völlig aufgehoben oder nur herabgesetzt. Weiterhin gehören als objektive Erscheinungen Veränderungen der Hautfarbe und Motilitätsstörungen hinzu. Die Haut wird blaß. Diese Blässe, die man auch mit Marmorblässe bezeichnet hat, wechselt in manchen Fällen mit Cyanose ab, mitunter sieht man bläuliche Marmorierung. Die Peripherie ist oft ganz weiß, bei Nadelstichen tritt kein Blut aus. Außerdem ist eine Temperaturherabsetzung in der befallenen Extremität zu beobachten. Die Haut fühlt sich kalt an.

Die aktive Bewegung ist aufgehoben, oder eingeschränkt. Passive Bewegung ist zwar möglich, aber mit starken Schmerzen verbunden. Die Reflexe sind abgeschwächt oder fehlen gänzlich. Der Puls ist peripher vom Embolus nicht mehr fühlbar, oder nur viel schwächer als auf der gesunden Seite. Im letzteren Falle liegt ein unvollkommener Gefäßverschluß vor.

In der Literatur werden Fälle angeführt, bei denen außer den oben geschilderten Symptomen auch noch Allgemeinerscheinungen, wie Herzklopfen, Angstgefühl und Unruhe vorhanden waren oder vorausgegangen sind. Dies sind jedoch Ausnahmen.

Diagnose und Differentialdiagnose.

Die Diagnose der Extremitätenembolie ist meist nicht schwer. Es ist ein so charakteristisches Krankheitsbild, daß es nicht leicht mit einem anderen verwechselt werden kann. Findet man außer den oben erwähnten Symptomen noch eine Grundkrankheit (Myocarditis, Endocarditis, Herzklappenfehler, Coronarsklerose, Lues und Arteriosklerose), dann ist die Diagnose vollkommen gesichert.

Differentialdiagnostisch kommen nur wenige Krankheiten in Frage. Es wäre nur noch zu unterscheiden, ob es sich um Embolie oder um Thrombose handelt. Für Thrombose sprechen Prodromalerscheinungen wie Kältegefühl, Zirkulationsstörungen und Parästhesien.

Die Aortenembolie kann nach Bull, Petitpierre und Key differentialdiagnostisch einige Schwierigkeiten bereiten. Es kann eine akute Myelitis transversa oder Hämatomelie vorgetäuscht werden. Eine genaue Nervenuntersuchung klärt jedoch schnell auf, daß es sich um eine reine Nervenkrankheit handelt.

Thrombophlebitis läßt sich ebenfalls leicht ausschließen. Das Bein ist bei Thrombophlebitis geschwollen und wärmer als das gesunde. Puls und Sensibilität sind vorhanden.

Von Erkrankungen, die Gangrän zur Folge haben, kommen differentialdiagnostisch Arteriosklerose und Endarteriitis obliterans in Betracht. Gegen Embolie sprechen aber der langsame Verlauf und die Prodromalerscheinungen. Außerdem ist die Erkrankung sehr oft in beiden Extremitäten vorhanden, was bei der Embolie wohl außerordentlich selten vorkommt.

Schließlich kommen noch angiospastische Zustände in Betracht. Peiser vertritt die Ansicht, daß bloßer Gefäßspasmus niemals das klinische Bild einer Embolie vortäuschen kann. Lehmann und Rodelius lassen dies als möglich gelten.

Lokalisation des Embolus.

Wesentlich schwieriger als die Diagnosestellung, ist die genaue Lokalisation des Embolus. Die Palpation, bei der man den Embolus als schmerzhaften harten Strang fühlen kann, ist nicht immer möglich. Sie gelingt nur, wenn das Gefäß oberflächlich verläuft und der Patient mager ist. Lokalisiert sich, was gelegentlich der Fall ist, der Embolieschmerz auf eine bestimmte Stelle der Extremität, so entspricht diese dem Sitz des Embolus. Die Ausdehnung der Zirkulationsstörung beim embolischen Verschluß gibt für die Festlegung der Lokalisttion des Embolus gewisse Richtlinien.

Findet man Zirkulationsstörungen in beiden Beinen hinauf bis zum Leistenband, so kommt nur ein reitender Embolus in der Teilungsstelle der Aorta in Betracht. Treten zu den Zirkulationsstörungen in den Beinen noch Symptome von Seiten der Bauchorgane, so hat der Embolus in der Bauchaorta seinen Sitz.

Hat sich ein Embolus in der Arteria iliaca communis eingeklemmt, dann können sich die Störungen verschieden weit ausdeh-

nen. Manchmal gehen sie bis zum Leistenband, in den meisten Fällen jedoch nur bis zum Oberschenkel oder Knie.

Beim Verschluß der Arteria femoralis communis erstrecken sich die Zirkulationsstörungen gewöhnlich bis zum unteren Drittel des Oberschenkels oder bis zum Knie. In selteneren Fällen höher hinauf bis zur Leiste.

Embolie in der Arteria femoralis propria ergibt Zirkulationsstörungen bis zum Knie, während die Obturation der Arteria poplitea Zirkulationsstörungen im Fuß und Unterschenkel, hinauf bis zur Wade zur Folge hat.

Bei Embolie in den oberen Extremitäten haben wir folgende Anhaltspunkte für die Lokalisationsbestimmung des Embolus.

Verschluß der Arteria subclavia gibt Zirkulationsstörungen am ganzen Arm.

Gleitet der Embolus weiter und verschließt die Arteria axillaris, dann reichen die Zirkulationsstörungen bis zum Ellbogen, manchmal auch bis zur Axilla.

Verschließt endlich ein Embolus die Arteria brachialis, so ergeben sich daraus Zirkulationsstörungen in Hand und Unterarm, die jedoch nie so hochgradig sind, wie bei der Embolie der Arteria axillaris.

Für die Operation ist jedoch eine genauere Lokalisation nötig. Wie schon erwähnt, versagt die Palpation in den meisten Fällen. Das Vorhandensein des Pulses ist kein absolut sicheres Zeichen dafür, daß an dieser Stelle normale Zirkulation besteht. Es kann das Lumen obturiert und die Pulsation nur fortgeleitet sein. Man darf aber deshalb nicht, wenn man schwache Pulsation fühlt, sofort eine fortgeleitete Pulsation annehmen, sondern muß bedenken, daß man es bei den Emboliekranken mit Patienten mit schlechter Herztätigkeit zu tun hat. Man soll deshalb, bevor man an die immerhin seltene fortgeleitete Pulsation denkt, erst den Puls auf beiden Seiten miteinander vergleichen.

Will man jedoch langes Suchen und ausgedehntes Freilegen vermeiden, dann wendet man vor der Operation die von Loewe empfohlene Arteriographie an. Bei der Arteriographie muß eine schattengebende Substanz in die Arterie eingespritzt werden. Vorbedingung für die Anwendung solcher schattengebenden Stoffe ist

jedoch, daß sie keine Intimaschädigungen erzeugen. Untersuchungen in dieser Richtung zeigten, daß weder das 20%ige Abrodil noch das 40%ige Uroselektan Schädigungen hervorrufen. Dasselbe gilt auch von einer 25%igen Jodnatriumlösung. Viel verwendet wird Thorotrast.

Therapie.

I. Die Embolektomie.

Bevor die Embolektomie bekannt war, stand man der Embolie hilflos gegenüber. Es wurde symptomatisch behandelt und abgewartet. Stellte sich ein ausreichender Kollateralkreislauf her, dann blieb die Extremität mehr oder minder funktionstüchtig. Konnten sich jedoch die Kollateralen nicht ausbilden, dann trat nach kurzer Zeit Gangrän auf und man mußte, um das Leben zu retten, die Extremität amputieren.

Für den Chirurgen kann aber eine solche Lösung keine Befriedigung bieten. Wenn ein Embolus das Gefäß verschließt, dann ist doch das Nächstliegendste, das Strömungshindernis zu beseitigen. Dies geschieht durch die Embolektomie.

Die Embolektomie ist überall da angezeigt, wo ein Embolus einen Gefäßverschluß verursacht hat, der eine Gangrän erwarten läßt. Nach Frey gibt es bei der Embolektomie keine andere Kontraindikation als die, daß der Patient moribund ist. Nun zur Technik der Operation.

Zunächst kommt einmal die Anästhesie. Hierfür wird heute fast ausschließlich nur noch die Lokalanästhesie verwendet. Die Lokalanästhesie ist in ihrer Wirkung so gut ,daß die Allgemeinnarkose entbehrt werden kann. Zudem birgt die Narkose für die alten geschwächten Leute so viele Gefahren in sich, daß vor ihrer Anwendung immer wieder gewarnt werden muß.

Bei den leicht zugänglichen Gefäßen wie Arteria axillaris, brachialis, iliaca externa, femoralis und poplitea, kommt man in der Regel mit der Lokalanästhesie aus. Für die Aufsuchung der Aorta und der Arteria iliaca communis bedient man sich der Lumbalanästhesie, die auch hier vortreffliche Dienste leistet.

Es wird dann die Arterie mit ihren Ästen in der Höhe des Embolus freigelegt und isoliert.

Zur Vermeidung der Blutgerinnung empfiehlt Key die Umbettung der freigelegten Arterie mit Kompressen, die mit 2%iger Natriumcitratlösung getränkt sind. Ebenso spült er Handschuhe und Instrumente während der Operation in dieser Lösung.

Man muß sich genau über die Ausdehnung des Embolus informieren. Hat sich der Embolus an einer Gefäßverzweigung festgelegt, dann müssen sowohl die Hauptarterie als auch die abgehenden Zweige isoliert werden. Sind die Grenzen des Embolus festgestellt, dann wird das Gefäß zentral vom Embolus an einer deutlich pulsierenden Stelle abgeklemmt. Das Kompressorium muß zwei Bedingungen erfüllen.

1. Vollständige Absperrung der Blutzufuhr und
2. größtmögliche Schonung der Intima.

Von den vielen Abklemmvorrichtungen, die empfohlen werden, wird natürlich von jedem behauptet, daß es am schonendsten sei. Key empfiehlt weiche Gefäßklemmen, Michaelsson verwendet Gummischläuche, Haberland Seidenfäden, Stegmann rät zur Verwendung von breiten Bändern oder Mullstreifen und andere empfehlen schließlich noch die digitale Kompression.

Peripher vom Embolus wird zunächst noch nicht abgeklemmt, da die Gefahr besteht, daß man den weichen sekundären Thrombus, den man nur äußerst selten fühlen kann, dabei auseinanderquetschen würde.

Am oberen Rande des Embolus wird in einer Länge von 1 bis 2 cm incidiert. Oft gleitet darauf der Embolus von selbst oder unter leichtem Druck durch die Arteriotomieöffnung heraus. Mitunter geht es aber nicht so einfach, der Embolus sitzt fest und muß extrahiert werden. Die Extraktion hat äußerst vorsichtig zu geschehen, damit der evtl. vorhandene anhaftende sekundäre Thrombus nicht abreißt. Key empfiehlt die Extraktion in leichten Zügen, wobei man den Embolus mit einer feinen Pinzette faßt und immer wieder nachgreift. Trotz aller Vorsicht reißt der Embolus sehr oft ab. Der Thrombenrest wird mit einem stumpfen Löffel herausgeholt, oder es wird peripher von der Incisionsstelle eine zweite Arteriotomie vorgenommen und von hier aus mittels Sonde oder

stumpfem Löffel versucht, den Thrombus zu entfernen. Eine andere Möglichkeit, die Arterie von den Thrombenresten zu reinigen, besteht in der Durchspülung. Die Arterie wird unterhalb der zweiten Incision abgeklemmt und dann wird von der oberen Öffnung her mittels Spritze und eingeöltem Katheter mit 2%iger Natriumcitratlösung gespült.

Die restlose Entfernung des sekundären Thrombus ist von größter Wichtigkeit, da zurückgebliebene Teile das Resultat einer gut gelungenen Embolektomie gefährden oder verschlechtern können.

Nach der Entfernung des sekundären Thrombus tritt gewöhnlich eine ziemlich starke profuse Blutung aus dem peripheren Gefäßlumen auf. Jetzt erst ist es an der Zeit, das Gefäß nach der Peripherie hin abzuklemmen. Das Zirkulationshindernis wäre somit beseitigt. Bevor nun die Incision geschlossen wird, wird erst für einen kurzen Augenblick die zentrale Klemme gelöst. Dadurch werden evtl. noch vorhandene Embolusreste herausgespült. Zu diesem Zeitpunkte muß aber die periphere Klemme noch angelegt sein, weil sonst Teile in das periphere Gefäßlumen hineingespült werden können. Spritzt das Blut nicht stoßweise, synchron mit dem Puls, sondern rinnt nur heraus, so ist dies ein Zeichen, daß das Gefäß noch nicht völlig durchgängig ist. Es muß dann entweder eine zweite Incision oberhalb der ersteren gemacht werden, um von hier aus durch Spülung oder Sondierung den Embolus zu entfernen, oder es wird von der ersten Arteriotomiestelle aus retrograd mit stumpfem Löffel oder Sonde der Embolus beseitigt.

Ist schließlich alles gereinigt, dann folgt die Gefäßnaht nach Carell mit sehr feinen Nadeln und in Vaseline sterilisierter Seide. Hierauf werden die Klemmen abgenommen. Erst, wenn man festgestellt hat, daß im Gefäß wieder normale Pulsation besteht, kann man darangehen, die „äußere" Wunde zu schließen.

Das eben geschilderte Verfahren zur Behebung der Embolie stellt das Idealverfahren der Embolektomie dar. Weil direkt am Sitz des Embolus incidiert wird, bezeichnet man es auch als direkte Embolektomie.

Die meisten Arterien sind für die Embolektomie leicht zugängig. Schwieriger ist dagegen die Operation an der Aorta und der Arteria iliaca communis.

Man kann auf zwei Wegen an diese Gefäße herankommen: Transperitoneal und retroperitoneal.

Der einfachste Weg ist ohne Zweifel der transperitoneale. Die Laparatomie ist aber für die heruntergekommenen Patienten ein ziemlich schwerer Eingriff und so haben wir denn auch eine entsprechend hohe Mortalität. Das retroperitoneale Verfahren wurde erst vor sechs Jahren von Usadel angegeben. Bei dieser Methode wird durch einen linksseitigen großen Ileolumbalschnitt, der von der Mitte zwischen 12. Rippe und Darmbeinkamm beginnt und bis zur Symphyse reicht, eingegangen, nach Durchtrennung der Muskulatur das Peritoneum medialwärts weggeschoben und nach der Wirbelsäule hin vorgedrungen. Es muß noch auf den Ureter geachtet werden, der zur Seite präpariert wird. Jetzt ist der Weg zu den Gefäßen frei, der Embolus kann durch die direkte Embolektomie entfernt werden.

Key und Lundblad haben bei Embolie der Aorta und der Arteria iliaca communis das retrograde Verfahren empfohlen. Es wird die Arteria femoralis oder Iliaca externa freigelegt und incidiert. Dann mit einem geeigneten Instrument in die Arterie eingegangen und zentralwärts vorgedrungen. Der Embolus wird losgelöst und es dem Blutstrom überlassen, ihn herauszuschaffen. Natürlich muß vorher peripher von der Arteriotomiestelle die Arterie abgeklemmt sein. Wird ein Embolus der Aorta auf retrogradem Wege entfernt, so müssen vorher beiderseits die Arteriae iliacae externae abgeklemmt sein, und aus beiden Arterien durch Arteriotomie die heruntergeschwemmten Embolustrümmer beseitigt werden.

Zur retrograden Embolektomie werden die verschiedensten Instrumente benützt. Gallensteinlöffel, Sonden und besonders konstruierte Arterienlöffel. Nyström empfiehlt ein Instrument, das dem Babcock-Rißlerschen Instrument zur Varizenoperation ähnlich ist. Es besteht aus einem ca. 30 cm langen dünnen federnden Stahldraht, der am Ende eine 4—5 mm starke Kugel trägt. Merke hat einen korkzieherartigen „Embolusfänger" aus elastischem Draht konstruiert. Der Embolus wird damit aufgewunden und extrahiert.

Das retrograde Verfahren hat jedoch große Nachteile. Mögen die Instrumente auch dick und glatt sein, die Gefahr der Intimaverletzung ist bei den Emboliepatienten, bei jenen ja zum großen Teil

mehr oder minder stark ausgebildete arteriosklerotische Veränderungen der Gefäßwände bestehen, eine sehr große. Das Arbeiten im Gefäß ist unkontrollierbar, es ist ein „Arbeiten im Dunkeln." Zudem gelingt es nicht immer, den Embolus zu lösen, oder es bleiben Stücke zurück. Je länger aber die Lösungsversuche dauern, desto größer wird die Gefahr der Intimaverletzung. Eine Embolektomie, bei der die Entfernung des Embolus vollständig geglückt, dabei aber eine Intimaläsion entstanden ist, ist nur ein illusorischer Erfolg. Bald bildet sich an der Stelle der Intimaverletzung ein neuer Thrombus, der sogen. postoperative Thrombus und eine Zirkulationsstörung ist erneut vorhanden. Schwierig ist auch das Herausschaffen des gelösten Embolus. Bei der Lösung wird der Embolus meist nicht so zerkleinert, daß die Stücke das ständig sich verengernde Gefäßrohr passieren können.

Nyström empfiehlt an Stelle der Sondierung ein „Heruntermassieren" des Embolus bis zur Incisionsstelle. Mit der Hand wird durch einen Schnitt in der Leistengegend eingegangen und soweit retroperitoneal an der Gefäßscheide entlang vorgedrungen, bis man Pulsation des Gefäßes spürt. Dann wird der Embolus mit den Fingern „herabgemolken."

Dieses „Heruntermelken" ist jedoch auch nicht schonender als die retrograde Sondierung. Key weist auf einen Fall hin, wo bei einem Arteriosklerotiker beim „Heruntermelken" die Kalkplatten in der Arterienwand frakturierten. Intimaläsionen dürften dabei unvermeidlich sein. Außerdem gelingt auch häufig die Entfernung nicht auf diese Weise.

Das Verfahren des „Heruntermelkens" und die retrograde Sondierung müssen wegen der Gefahr der Intimatläsion abgelehnt werden. Wenn man schon in den retroperitonealen Raum eingeht, was ja bei der Methode Nyströms nötig ist, dann soll man besser die direkte Embolektomie ausführen wie sie Usadel in seinem retroperitonealen Verfahren angegeben hat, und nicht das unsichere Verfahren des „Heruntermelkens" anwenden. Es kommen demnach für die Aorta und die Arteria iliaca communis nur das retroperitoneale Verfahren und die Laparotomie in Betracht. Von diesen beiden ist das erstere vorzuziehen, da es keine so hohen An-

forderungen an die Widerstandskraft der Patienten stellt, wie die Laparotomie.

Ergebnisse der Embolektomie.

Im wesentlichen hängt der Erfolg von vier Faktoren ab. Diese sind:

1. Lokalisation des Embolus.

Wie wir schon gesehen haben, ist es nicht gleichgültig, an welcher Arterie die Operation ausgeführt wird. Allgemein sind die Operationsergebnisse an den oberen Extremitäten besser als an der unteren. Die Ursache hierfür ist die bessere und zahlreichere Ausbildung der Seitenbahnen in der oberen Extremität. Am ungünstigsten von allen Embolien der peripheren Arterien ist die Embolie der Aorta. So führt Frey nur 8 gelungene Aortenembolektomien an, von denen 4 durch Laparotomie, 1 nach dem Verfahren Usadels, 2 durch „Heruntermelken" und 1 durch retrograde Sondierung erzielt worden waren.

2. Postoperative Thrombenbildung.

Die Gefahr der postoperativen Thrombose ist besonders groß bei bestehender Arteriosklerose. Die postoperative Thrombose tritt, wie schon der Name sagt, nach der Operation auf. Sie kann ausgehen von der Nahtstelle, von arteficiellen Intimaläsionen, die durch die Operation erzeugt wurden, oder, von Intimaveränderungen, die von Embolus und sekundärem Thrombus geschaffen worden sind.

3. Sekundäre Thrombose.

Die Bedeutung der sekundären Thrombose wird, wie schon erwähnt, verschieden beurteilt. Die Mehrzahl der Autoren, unter ihnen auch Key, sehen in der sekundären Thrombose eine ernste Gefahr für die Wiederherstellung der Zirkulation, da nach ihrer Ansicht die Thromben in die Seitenbahnen hineinwachsen und die Blutversorgung dadurch unmöglich machen. Wenn dies nach der Meinung Melzners nicht zutrifft, so bleibt die sekundäre

Thrombose trotzdem eine Gefahr für den Dauererfolg der Operation, da oft Teile des Thrombus zurückbleiben und neue Embolien auftreten.

4. Zeit.

Der Erfolg einer Embolektomie hängt in der Hauptsache von ihrer frühzeitigen Ausführung ab. Nach Unterbrechung der arteriellen Blutzufuhr treten bald Gefäßveränderungen auf. Die Intima desquamiert. Es entstehen irreparable Veränderungen der Gefäßwand, die, wenn auch der Embolus restlos entfernt worden ist, erneute Thrombenbildung verursachen können. Später treten auch im übrigen Gewebe der befallenen Extremität Veränderungen auf, die Aussicht auf Heilung wird von Stunde zu Stunde schlechter. Deshalb soll die Operation so frühzeitig wie nur möglich ausgeführt werden.

Wie sich mit zunehmender Zeit die Ergebnisse verschlechtern, kann man aus Keys Aufstellung ersehen. Er fand nachstehende Ergebnisse:

Operation nach	Fälle	Erfolg
1— 5 Std.	46	21 (45%)
5—10 „	29	13 (45%)
10—15 „	14	3 (21%)
15—20 „	10	1
20—30 „	13	2
30—48 „	9	1

Dschanelidze und Oglobline, die halb so viele Fälle wie Key überprüft haben, hatten bessere Ergebnisse. So geben sie für die ersten 5 Std. 74%, für die zweiten 5 Std. 67% und für die 10. bis 15. Std. 50% Erfolg an. Diese besseren Resultate mögen daher kommen, daß die beiden Chirurgen mehr Fälle der oberen Extremität hatten und nur wenige, die ihrer Lokalisation nach als ungünstig gelten und das Gesamtergebnis sehr nach der schlechten Seite hin belasten. In der Literatur findet man einen Durchschnittserfolg für die ersten 10 Stunden mit knapp 50% angegeben.

Von 57 Embolektomien an der Arteria femoralis, die Key innerhalb 10 Stunden ausführte, waren 21 erfolgreich, von 41, die später operiert wurden, dagegen nur 3. Diese Zahlen beweisen, wie notwendig die frühzeitige Operation ist.

Dauerergebnisse der Embolektomie.

Über Operationsergebnisse ist viel berichtet worden, wenig dagegen über die Dauerergebnisse. In den meisten Fällen wird festgestellt, daß der Patient geheilt oder gebessert entlassen worden ist und damit ist der Fall erledigt.

Die spärlichen Berichte, die über Spätresultate vorliegen, stammen aus Schweden, der Wirkungsstätte Keys. Strömbeck hat 327 Fälle aus den Jahren 1912—1933 gesammelt und folgende Feststellungen gemacht:

Von den 327 Embolektomierten

starben 207 = 63% im Krankenhaus,
59 = 18% wurden amputiert
61 = 19% haben die Operation überstanden.

Von diesen 61 lebten noch:

Nach 1 Jahr $\frac{3}{4}$
„ 3 Jahren $\frac{1}{2}$
„ 5 „ $\frac{1}{3}$
„ 10 „ $\frac{1}{5}$.

Hindmarsh und Sandberg berichten von 45 Fällen, die zum größten Teil von Key selbst operiert worden sind. 17 wurden geheilt entlassen, 10 nach erfolgloser Embolektomie amputiert, 18 sind gestorben. Von den 17 Geheilten lebten nach 10 Jahren noch 7. Weiterhin hat Strömbeck Erhebungen über die Arbeitsfähigkeit der geheilten Patienten angestellt. Die 15 Patienten, die innerhalb des ersten Jahres starben, waren praktisch arbeitsunfähig. Von denen, die innerhalb 3 Jahren starben, war $\frac{1}{3}$ teilweise arbeitsfähig und von denen, die über 3 Jahre lebten, hatte $\frac{1}{3}$ wieder normale Arbeitsfähigkeit, während $\frac{1}{5}$ vollkommen arbeitsunfähig war. Außer diesen Erhebungen hat Strömbeck auch Nachuntersu-

chungen hinsichtlich der örtlichen Beschwerden der operierten Patienten angestellt. Dabei kam er zu dem Ergebnis, daß 48% der Operierten an der befallenen Extremität das Gefühl des Eingeschlafenseins und Kältegefühl und 12,5% kleine Nekrosen und Peronaeuslähmungen hatten.

Auf Grund seiner Untersuchungen kommt Strömbeck zu dem Schluß, daß von 100 Embolektomierten 60 in Krankenhaus sterben, 20 amputiert werden müssen und 20 geheilt werden. Von den 20 Geheilten sterben 5 im ersten Jahr, 10 leben länger als 3 Jahre und 2—3 noch nach 10 Jahren.

II. Spasmolytische Therapie.

Eine ganze Reihe von Chirurgen, wie Petitpierre, Perman, Michaelsson, Henschen, Jefferson, Kohlmayer, und Denk schreiben dem Gefäßkrampf, der durch die Embolie entsteht, besonders große Bedeutung zu.

Denk vertritt die Ansicht, daß die dem Herzen entstammenden Emboli stets relativ klein seien und daß durch ihren Anprall an der Gefäßwand ein Gefäßkrampf hervorgerufen werde, der den Gefäßverschluß bedingt.

Diesen Gefäßkrampf zu lösen, betrachten die obengenannten Chirurgen als Hauptaufgabe.

Peiser hat Atropin empfohlen. Denk verwendet Eupaverin. Er empfiehlt Injektionen im Abstande von 2 Std., bis die Zirkulation wiederhergestellt ist. Ergibt sich keine Besserung, so soll innerhalb der 10 Stundengrenze operiert werden. Kommen Patienten später als nach 10 Stunden zur Behandlung, oder handelt es sich um Leute mit starren Gefäßen, dann versagt auch diese Therapie.

Leriche erzielte Krampflösung durch Anästhesie des lumbalen Sympathicus mittels wiederholter Novokaininjektionen. Die Vasodilatation war jedoch nur vorübergehend.

Über bessere Erfolge berichtet Bedrna, der die Sympathektomie anwendet. Die Unterbrechung der Vasokonstriktoren bewirkt eine maximalen und vor allem ausdauernde Vasodilatation. Er empfiehlt die lumbale Sympathektomie bei allen Fällen von Embolie der Arteria femoralis und der Arteria iliaca, die dem Chirurgen jen-

seits der 10-Stundengrenze überwiesen werden und bei allen Fällen, die zwar rechtzeitig operiert worden sind, bei denen jedoch die Embolektomie nicht augenblicklich die Zirkulation in der unteren Extremtät zu regeln vermochte. Es wird bei der lumbalen Sympathektomie der lumbale sympathische Grenzstrang im Bereiche des 2. bis 4. Lumbalganglions extirpiert. Für die oberen Extremitäten kommt analog die cervikale Sympathektomie, durch Extirpation des unteren cervikalen und den beiden ersten thorakalen Ganglion in Betracht. Der unmittelbare Operationseffekt beruht im augenblicklichen Nachlassen oder Aufhören der Schmerzen, sowie in einer Verbesserung der Durchblutung der betroffenen Extremitäten.

Der Vollständigkeit halber wären als Behandlungsmethoden der Extremitätenembolie noch die Embolotripsie, die Arteriektomie und die Anlegung einer arteriovenösen Anastomose zu erwähnen. Diese Verfahren haben sich jedoch als unzweckmäßig erwiesen und sind heute längst verlassen.

Zusammenfassung.

Die Erfahrungen haben gezeigt, daß auch heute noch die Embolektomie die beste therapeutische Maßnahme zur Behebung der Extremitätenembolie ist. Die medikamentöse Behandlung hat zwar hie und da Erfolge gezeigt, es sind aber auch andererseits Fälle bekannt, die durch die medikamentöse Behandlung um alle Aussichten auf Heilung gebracht worden sind, während sie bei frühzeitiger Operation sicherlich geheilt worden wären. Die Transportmöglichkeiten sind heute so gut, daß jede Embolie, sofern sie gleich diagnostiziert wird, innerhalb 10 Std. zur Operation kommen kann. Es kommt jedoch darauf an, daß gleich die richtige Diagnose gestellt wird. So richtet sich der Appell an die Ärzte in der Praxis draußen die Patienten sofort einzuweisen. Dies wird viel dazu beitragen, die Ergebnisse der Embolektomie zu verbessern.

Eine weitere Maßnahme, durch die man bessere Ergebnisse erreichen könnte, besteht darin, daß man so wenig wie möglich die Embolusentfernung mittels Sonden, Embolusfängern und ähnlichen Instrumenten ausführt. Viele postoperative Thrombosen könnten so vermieden werden.

Bei den Fällen, die später als 10Std. nach dem Auftreten der Embolie eingeliefert werden, soll ruhig die Embolektomie ausgeführt werden. Es kann ja, wenn die Zirkulation nicht in Gang kommt, immer noch die Sympathektomie vorgenommen werden.

Der verhältnismäßig geringe Erfolg bei der Embolektomie ist kein Zeichen dafür, daß die Operationsmethode schlecht oder mangelhaft ist. Sondern man muß immer bedenken, daß diese Operation zum allergrößten Teil an alten geschwächten Leuten ausgeführt wird. Aus diesem Grunde wird man wohl auch kaum über 75% Erfolg hinauskommen.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr. M. Kappis für die freundliche Überlassung des Themas und die gütigen Ratschläge bei der Durchführung meiner Arbeit meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Ehrenwörtliche Erklärung.

Ich erkläre ehrenwörtlich, daß ich vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe angefertigt, auch keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die darin angeführte Literatur benutzt habe.

Taubenreuther

Literaturverzeichnis.

Allen: Die chirurgische Behandlung der Extremitätenembolie. New England J. med. 1929.

Bedrna: Die Behandlung von Embolien großer Beinarterien mittels lumbaler Sympathektomie. Zbl. Chir. 2, 1936.

Borst: Pathologisch-anatomische Erfahrungen über Kriegsverletzungen Chirurgie 201, 1917.

Bauer: Fall von Embolus aortae abd. Operation. Heilung. Zbl. Chir. 1913.

Bull: Ergebnisse von über 6000 Sektionen in Bezug auf Embolie und embolische Gangrän der Extremitäten. Bruns Beiträge 125, 1922.

Danzis: Arterial embolectomy. Z. O. Chir. 1934, 66.

Denk: Weitere Erfolge mit der unblutigen Behandlung der Embolie, Zbl. Chir. 1, 1936.

Dietrich: Die Bewertung der Fettembolie. Chir. 1930.

Drevermann: Beitrag zur operativen Behandlung des Embolus aortae abd. Dtsch. Ztschr. f. Chir. 230, 1931.

Dschanelidze und Ogloblina: Embolektomie. Arch. f. klin. Chir. 149.

Frey, S.: Die Embolie. Thieme, Leipzig, 1933.

Gohrbrand: Erfolgreiche Embolektomie aus der Bauchaorta. Dtsch. med. Wschr. 1933.

Hesse: Über die Embolie und Thrombose der Aorta. Arch. f. klin. Chir. 150.

Hindmarsh und Sandberg: Spätresultate nach Embolusentfernung aus peripheren Arterien. Z. O. Chir. 1936, 79, 80.

Jeger: Die Chirurgie der Blutgefäße und des Herzens. Berlin 1913.

Jungsbluth: Beiträge zur Diagnose und Behandlung der art. Embolie. Tübingen 1930.

Key: Die Embolieoperationen auf Grund der bisherigen Erfahrungen. Ergebnisse der Chirurgie 22, 1929.

Kohlhaas: Klinische Beiträge zu Thrombose und Embolie, Marburg 1931.

Kohlmayer: Ein Beitrag zur Frage der Behandlung Art. Embolien. Zbl. Chir. 1933.

Konjezny: Aortotomie bei Embolie der Aorta abd. Zbl. f. Chir. 1915.

Läwen: Erfolgreiche Arteriotomie und Entfernung eines Embolus aus der linken Arteria femoralis. Zbl. Chir. 1929.

Lichtenauer: Ein Beitrag zur Chirurgie der art. Embolie in den großen Gefäßen der Extremitäten. Hamburg 1934.

Lundlad: Drei Fälle von Embolus. Acta chir. scand. Stockholm 57.

Marcus: Über Embolien der Extremitätenarterien. Dtsch. Ztschr. f. Chir. 224.

Melzner: Problem Thrombo-Embolie. Klin. Wschr. 29, 1933.
Miller: Thrombose und Embolie. Zbl. Chir. 1928.
Nystroem: Zur Prognose und Methodik der Embolektomie. Acta Chir. scand. 60.
Perman: Über die Zirkulationsverhältnisse bei art. Embolie in den unteren Extremitäten. Acta Chir. scand. 61, 1927.
Odermatt: Die Schmerzempfindlichkeit der Blutgefäße. Bruns Beiträge 127.
Petitpierre: Über Embolektomie. Dtsch. Ztschr. f. Chir. 210.
Ribbert: Zur Fettembolie. Dtsch. med. Wschr. 1900.
Sencert: Die arteriellen Embolien. Rev. d. Chir. Nr. 9, 1923.
v. Seemen und Binswanger: Über Allgemeinveränderungen, besonders des Blutes nach Chirurgischen Eingriffen. Dtsch. Ztsch. f. Chir. 209, 1928.
Sénèque: Der Wert der Arteriotomie. Presse méd. 98, 1924.
Strömbeck: Spätresultate nach Embolektomie d. Gefäße d. großen Kreislaufs. Z. O. Chir. 1935, 75.
Sundberg: Fall von operiertem Embolus der Art. femoralis. Hygiea 82, 1920.
Tietze: Dringliche Operationen, Stuttgart 1924.
Usadel: Ein durch Embolektomie geheilter Fall von Embolie der Aorta abdominalis. Chir. 1931.
Völker: Thrombosen und Embolien nach gynäkologischen Operationen an der Würzburg. Frauenklinik. Würzburg 1931.
Wendt: Über die Disposition der Fettleibigen zu Thrombose und Embolie. Berlin 1934.
Westerborn: Zwei mit Erfolg operierte Fälle von wiederholten Arterienembolien. Zbl. f. Chir. 1932.

Lebenslauf.

Ich, Artur Taubenreuther, wurde in Hof an der Saale am 7. April 1912 als Sohn des Schneidermeisters Georg Taubenreuther und seiner Ehefrau Elise, geb. Ziegler, geboren. Ich bin in Hof aufgewachsen und habe dort nach der Volksschule die Oberrealschule besucht und an dieser Schule 1932 die Reifeprüfung abgelegt. Im Sommer-Semester 1932 begann ich mit dem medizinischen Studium an der Universität Würzburg. Nach 5 Semestern bestand ich das Physikum. Im 7. Semester studierte ich in Kiel. Nach 4 weiteren Semestern in Würzburg machte ich das medizinische Staatsexamen, welches ich am 25. II. 1936 beendete.